

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-287902

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 1/11

G 0 2 B 1/10

A

B 3 2 B 9/00

B 3 2 B 9/00

A

C 0 8 K 3/36

C 0 8 K 3/36

C 0 8 L 101/00

C 0 8 L 101/00

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-103776

(22) 出願日

平成10年(1998)3月31日

(71) 出願人 000153591

株式会社巴川製紙所

東京都中央区京橋1丁目5番15号

(72) 発明者 村田 力

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社

巴川製紙所情報メディア事業部内

(72) 発明者 松永 康弘

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社

巴川製紙所情報メディア事業部内

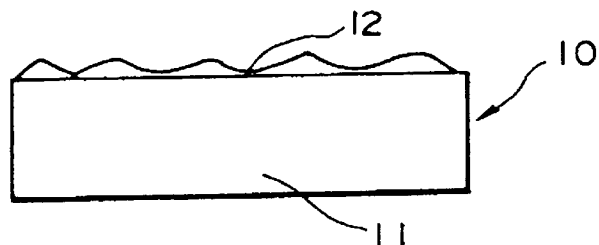
(74) 代理人 弁理士 末成 幹生

(54) 【発明の名称】 反射防止材料及びそれを用いた偏光フィルム

(57) 【要約】

【課題】 ディスプレイへの太陽光及び蛍光灯等の外部光の映り込みを防止することにより優れた反射防止性を発揮し、画像コントラストを低下させることなく、ギラツキ等のない鮮明な画像を得ることができるとともに、光学的に安定で優れた耐薬品性を示し、かつ、優れた耐摩耗性を示す反射防止材料と偏光フィルムを提供する。

【解決手段】 透明基体の片面もしくは両面に、直接或は他の層を介して、粗面化層を設けた反射防止材料であり、粗面化層が少なくともシリカと樹脂フィラーの2種類の顔料を含有し、かつ、顔料のうちシリカの平均粒子径が樹脂フィラーの平均粒子径よりも大きいものを使用する。



# 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基体の片面もしくは両面に、直接或は他の層を介して、粗面化層を設けた反射防止材料において、前記粗面化層が少なくともシリカと樹脂フィラーとの 2 種類の顔料を含有していることを特徴とする反射防止材料。

【請求項 2】 前記シリカの平均粒子径が樹脂フィラーの平均粒子径より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の反射防止材料。

【請求項 3】 前記シリカの割合が顔料全体の 5 ～ 7 0 重量%であることを特徴とする請求項 1 ～ 2 のいずれかに記載の反射防止材料。

【請求項 4】 前記顔料の粒子径  $D$  は  $1.5 \cdot 0 \mu m$  以下で、かつ、 $0.5 \mu m \leq D \leq 6.0 \mu m$  の範囲の粒子が 6 0 重量%以上、 $6.0 \mu m < D \leq 10.0 \mu m$  の範囲の粒子が 2 0 重量%未満、 $10.0 \mu m < D \leq 15.0 \mu m$  の範囲の粒子が 5 重量%以下である粒度分布を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射防止材料。

【請求項 5】 前記シリカ及び樹脂フィラーのいずれもが球状であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の反射防止材料。

【請求項 6】 前記樹脂フィラーが架橋アクリル樹脂ビーズであることを特徴とする請求項 5 に記載の反射防止材料。

【請求項 7】 前記粗面化層の表面に、粗面化層よりも屈折率が小さい表面層を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の反射防止材料。

【請求項 8】 前記表面層は、前記粗面化層側の高屈折率層と、この高屈折率層よりも屈折率が小さい低屈折率層からなることを特徴とする請求項 7 に記載の反射防止材料。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の反射防止材料の前記透明基体の前記粗面化層が設けられていない他方の面に、偏光基体を介して保護材を積層したことを特徴とする偏光フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶ディスプレイ (LCD)、プラズマディスプレイ (PDP)、CRT、EL 等の画像表示体等に好適に用いられ、特に、画像部の防汚性、反射防止、耐薬品性、耐摩耗性に優れた反射防止材料及びそれを使用した偏光フィルムに関するものである。

### 【0 0 0 2】

【従来技術】 LCD、PDP、CRT、EL に代表される画像表示装置 (以下、これを「ディスプレイ」という。) は、テレビやコンピューターを始めとして、様々な分野で繁用されており、目覚ましい発展を遂げている。このディスプレイの開発は、当初においてはカラー

化が開発のキーワードであったが、最近ではハイビジョンがキーワードのひとつになり、画像の高精細化、高画質化、さらには低消費電力化等へ努力が傾注されている。マン・マシンインターフェイスの重要な役割を担うこれからディスプレイは今後、マルチメディア時代の到来と共に一層の普及が予想され、特に、携帯電話、PHS、その他各種携帯端末用としての普及が著しく拡大するものと予測される。

【0 0 0 3】 携帯端末用ディスプレイとしては、軽量、コンパクト、汎用性等の特徴を有する LCD が市場を独占するものと考えられているが、これらの携帯端末にはタッチパネルを搭載し、プラスチックのペンや指で直接触れて操作するものが主流になってきている。そのため、ディスプレイ表面への耐摩耗性、耐薬品性、汚れ防止に対する要求が高まっている。また、これらの機器を屋外での使用も含めた比較的明るいところで使用する場合の太陽光や蛍光等の外部光のディスプレイへの映り込みを防止すること、すなわち反射防止に対する要求も強くなっている。これらの要求は、現在、携帯端末機器に限らず、小型から大型に至る様々なディスプレイに波及している。

### 【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】 反射防止に関しては、従来、磨りガラスのように、光を散乱もしくは拡散させて像をボカス手法が一般的に行われている。光を散乱もしくは拡散させるためには、光の入射面を粗面化することが基本となっており、この粗面化処理には、サンドブラスト法やエンボス法等により基材表面を直接粗面化する方法、基材表面にフィラーを含有させた塗工層を設ける方法及び基材表面に海島構造による多孔質膜を形成する方法等が採用されている。

### 【0 0 0 5】 基材表面にフィラーを含有させた塗工層

(粗面化層) を設ける方法は、フィラーの粒子径により粗面化面の凹凸の大きさを比較的容易にコントロールでき、かつ製造が容易である等の利点から、現在、好んで用いられている。塗工剤に使用する樹脂としては、透過性、耐熱性、耐摩耗性、耐薬品性等に優れたものが望ましいが、基材が耐熱性に乏しい高透明なプラスチックフィルムである場合が多いことから、UV硬化型樹脂が好んで使用されている。その例として、UV硬化型樹脂と樹脂ビーズを構成要素とする特開平 6 - 1 8 7 0 6 などが報告されている。

【0 0 0 6】 ところが、樹脂ビーズをフィラーとする粗面化層では、樹脂ビーズの硬度が不十分のために耐摩耗性に劣るという欠点がある。特に、タッチパネルなどディスプレイ表面に直接触れる用途では、その寿命が問題となっていた。また、粗面化層の表面に反射防止層を設けても、粗面化層の硬度が低いと反射防止層が粗面化層ごと摩滅または剥離するという問題が生じる。そこで、表面硬度を向上させるために前記樹脂ビーズのかわりに

シリカ等の無機顔料を使用する提案もなされているが、かかる無機顔料は分散性に問題がある。特に、UV硬化型樹脂との組み合わせにおいては、UV硬化型樹脂とシリカからなる粗面化層の分散性が必ずしも十分とはいえない上に、UV硬化を行うまでの粗面化層は、塗料を基材に塗布してからUVを照射するまでの間、塗膜は低粘度の液状態を呈しているため、塗工膜中のフィラーどうしが互いに付着し、凝集（オレンジピール）するという問題を有していた。この問題は、粗面化層表面の凹凸を緻密化する目的でフィラーの含有量を増加させたり、粗面化層の厚さをコントロールするために粗面化層の塗料を溶剤等で希釈する場合は特に顕著であった。

【0007】反射を防止する他の方法としては、屈折率の高い材料と低い材料を交互に積層し、多層化（マルチコート）することで、表面の反射が抑えられ、良好な反射防止効果を得ることが知られている。通常、 $\text{SiO}_2$ に代表される低屈折率材料と、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等の高屈折率材料を交互に蒸着等により成膜する気相法や、ゾルゲル法等により形成される。

【0008】しかしながら、上述のマルチコートは、蒸着等の気相法による場合には、大面積の加工に不向きで、加工装置が高いこと、ゾルゲル法による場合は、塗布、焼成を繰り返すこと等の理由から製造コストがかかり経済性に問題がある上、表面が紫や緑系統の色を呈しているため、マルチコートがないものより汚れが目立つことが大きな問題となっていた。一方、このような汚れの発生を防止するために、上記粗面化層上にフッ素系材料をコーティング等により設ける提案もなされているが、粗面化層の凹凸形状や素材による影響が大きく問題を解決するには至っていない。

【0009】また、ディスプレイの解像度が向上するに伴い、上記粗面化層の凹凸の高さや間隔にも緻密化が要求されるようになってきた。画像の高精細化は、主に画像ドットの高密度化によるが、凹凸の間隔がこの画像ドットのピッチより小さい場合は良いが、大きい場合は干渉によるギラツキが発生する。反射防止性が良好で、ギラツキがない鮮明な画像を得るためには、まず、この凹凸の高さ及び間隔を、小さくかつバラツキがないようコントロールしなければならない。

【0010】本発明は、従来技術における上記した実情に鑑みてなされたもので、ディスプレイへの太陽光及び蛍光灯等の外部光の映り込みを防止することにより、優れた反射防止性を発揮し、かつ、画像コントラストを低下させることなく、ギラツキ等のない鮮明な画像を得ることができ、耐薬品性を示すことは勿論のこと、優れた耐摩耗性を示す反射防止材料を提供することを目的としている。また、本発明は、上記反射防止材料を使用した偏光フィルムを提供することも目的としており、これにより、特に、フルカラー液晶ディスプレイ等の性能を大幅に向上させることを目的としている。

# 【0011】

【課題を解決するための手段】（１）反射防止材料の内容

本発明の反射防止材料は、透明基体の片面もしくは両面に、直接或は他の層を介して、粗面化層を設けた反射防止材料において、粗面化層がシリカと樹脂フィラーからなる２種類の顔料を含有していることを特徴としている。このような反射防止材料にあつては、顔料が硬度の高いシリカと分散性に優れた樹脂フィラーとを含有しているから、耐摩耗性および反射防止性能共に向上させることができる。以下、本発明の好適な実施の形態について説明する。

# 【0012】

【発明の実施の形態】A. 透明基体

本発明の反射防止材料に使用する透明基体としては、公知の透明なフィルム、ガラス等を使用することができる。その具体例としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、トリアセチルセルロース（TAC）、ポリアリレート、ポリイミド、ポリエーテル、ポリカーボネート（PC）、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、セロファン、芳香族ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール等の各種樹脂フィルム及び石英ガラス、ソーダガラス等のガラス基材等を好適に使用することができる。PDP、LCDに用いる場合は、PET、PC、TACが好ましい。

【0013】これら透明基体の透明性は高いもの程良好であるが、光線透過率（JIS C-6714）としては80%以上、より好ましくは90%以上が良い。また、その透明基体を小型軽量の液晶ディスプレイに用いる場合には、透明基体はフィルムであることがより好ましい。透明基体の厚さは、軽量化の観点から薄いほうが望ましいが、その生産性を考慮すると、 $1\mu\text{m}\sim 700\mu\text{m}$ の範囲のもの、好ましくは $10\sim 200\mu\text{m}$ の範囲のものを使用することが好適である。

【0014】また、透明基体に、アルカリ処理、コロナ処理、プラズマ処理、フッ素処理、スパッタ処理等の表面処理や、界面活性剤、シランカップリング剤等の塗布、あるいはSi蒸着などの表面改質処理を行うことにより、粗面化層と透明基体との密着性を向上させることができる。また、透明基体の表面には、ディスプレイ表面に静電的に付着するホコリ等の汚れを防止するために帯電防止層を設けても良い。帯電防止層は、アルミ、錫等の金属、ITO等の金属酸化膜を蒸着、スパッタ等で極めて薄く設ける方法、アルミ、錫等の金属微粒子やウイスカー、酸化錫等の金属酸化物にアンチモン等をドーブした微粒子やウイスカー、7、7、8、8-テトラシアノキノジメタンと金属イオンや有機カチオンなどの電子供与体（ドナー）との間でできた電荷移動錯体をフィラー化したもの等をポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等に分散し、溶剤コートニング等に

より設ける方法、ポリピロール、ポリアニリン等にカンファスルホン酸等をドーブしたものをソルベントコーティング等により設ける方法等により設けることができる。帯電防止層の透過率は光学用途の場合、80%以上が好ましい。

#### 【0015】B.粗面化層

##### (a) バインダー樹脂

次に、本発明における粗面化層について説明する。本発明の粗面化層を構成する樹脂としては、放射線、熱の何れかもしくは組み合わせにより硬化する樹脂を用いることができる。放射線硬化型樹脂としては、アクリロイル基、メタアクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタアクリロイルオキシ基等重合性不飽和結合を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合した組成物が用いられる。モノマーの例としては、スチレン、アクリル酸メチル、メチルメタクリレート、メトキシポリエチレンメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート等を挙げることができる。オリゴマー、プレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、アルキッドアクリレート、メラミンアクリレート、シリコンアクリレート等のアクリレート、不飽和ポリエステル、エポキシ系化合物等を挙げることができる。これらは単独、もしくは複数混合して使用しても良い。モノマーは硬化膜の可撓性が要求される場合は少な目にし、さらに架橋密度を低くするためには、1官能、2官能のアクリレート系モノマーを使用することが好ましく、逆に、硬化膜に耐熱性、耐摩耗性、耐溶剤性等過酷な耐久性を要求される場合は、モノマーの量を増やし、3官能以上のアクリレート系モノマーを使用することが好ましい。

【0016】上記のような放射線硬化型樹脂を硬化するには、例えば紫外線、電子線、X線などの放射線を照射すれば良いが、必要に応じて適宜重合開始剤を添加することができる。なお、紫外線により硬化させる場合は、光重合開始剤を添加する必要がある。光重合開始剤としては、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-2-モルホリノ(4-チオメチルフェニル)プロパン-1-オン等のアセトフェノン類、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチル-ジフェニルサルファイド、4-ベンゾイル-N,N-ジメ

チル-N-[2-(1-オキソ-2-プロペニルオキシ)エチル]ベンゼンメタナミニウムプロミド、(4-ベンゾイルベンジル)トリメチルアンモニウムクロリド等のベンゾフェノン類、2,4-ジエチルチオキサントン、1-クロロ-4-ジクロロチオキサントン等のチオキサントン類、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルベンゾイルオキサイド等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数、混合して使用することができる。また、促進剤(増感剤)として、N,N-ジメチルバラトルイジン、4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等アミン系化合物を混合し、使用することもできる。光重合開始剤の含有量としては、放射線硬化型樹脂に対し、0.1~10重量%の範囲が良い。この範囲より多くても少なくても効果が悪くなる。

【0017】本発明においては、放射線硬化型樹脂として紫外線により硬化するエポキシ系化合物を用い、かつ、光重合開始剤として、カチオン重合開始剤を少なくとも含有していることが以下の理由により特に好ましい。

- ① 酸素阻害が少ない。
- ② 硬化収縮が非常に少ない。
- ③ 透明基体への密着性に優れている。特に、偏光フィルムに使用される密着が困難なTACフィルムにも良好な密着性を示す。また、該TACフィルムは偏光フィルムの製造においてけん化処理を必要とするが、このけん化処理TACとも優れた密着性が達成される。これによってけん化処理のコーティング面への侵食による防眩性の低下も改善される。

【0018】前記エポキシ系化合物としては、テトラメチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテル等のグリシジルエーテル、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、ビスフェノールA-ジエポキシ-アクリル酸付加物等のエポキシエステルや、以下の化学式からなる脂環式エポキシ等のモノマー及びオリゴマーをあげることができる。

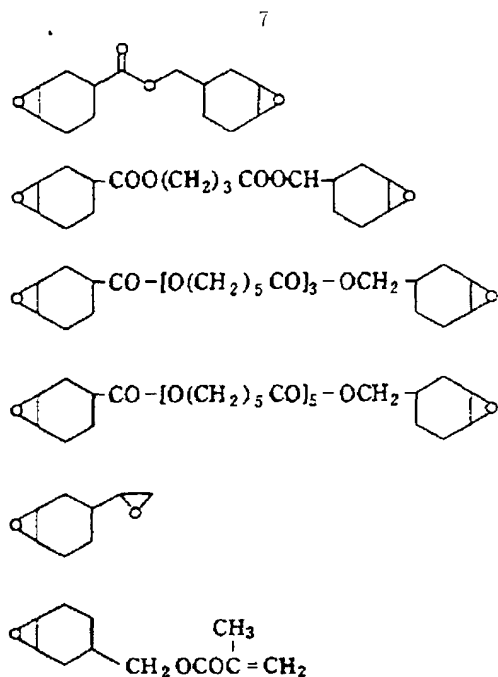
#### 【0019】

##### 【化1】

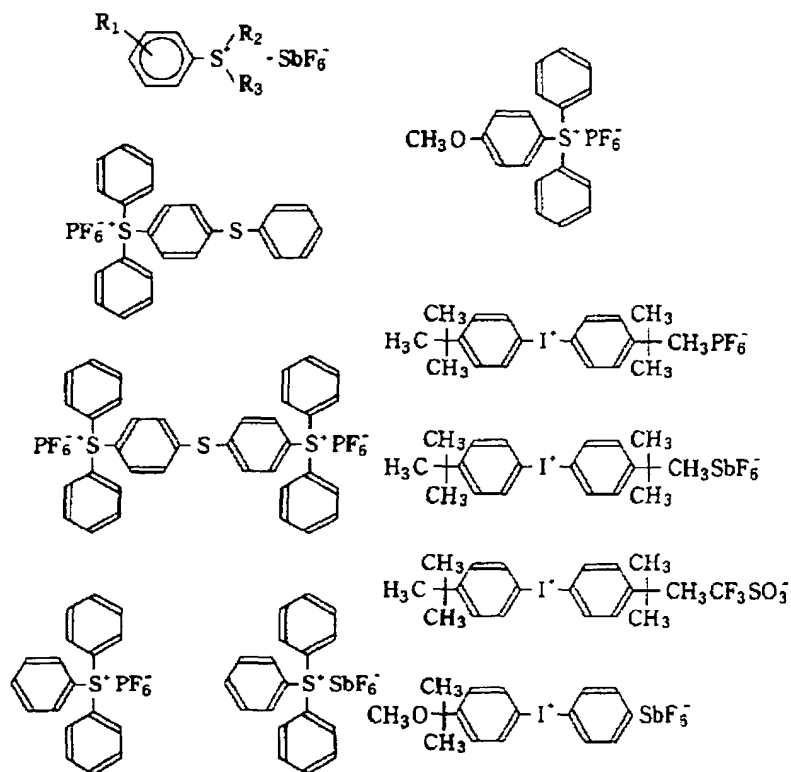
\*【0020】光カチオン重合開始剤としては、以下の化学式からなる化合物をあげることができる。なお、これら化合物は各単体で用いても良く、複数混合で使用しても良い。

【0021】

【化2】



\*



【0022】光カチオン重合開始剤の配合量は、主剤に対し、0.1～5.0重量%の範囲が望ましい。この配合量は0.1より少なくても、5.0より多くても紫外線硬化は不十分である。

【0023】本発明においては、上記のように放射線硬化型樹脂として紫外線で硬化可能なエポキシ系化合物を用い、重合開始剤として光カチオン重合開始剤を用いることが好ましいが、この場合、粘度、架橋密度、耐熱性、耐薬品性など塗料及び塗工膜の特性をコントロール

するためには、紫外線で硬化可能なアクリル系化合物を混合することが好ましい。このようなアクリル系化合物としては、ラウリルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシトリエチレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシアクリレート等の単官能アクリレート、ネオ

ペンチルグリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパンアクリル酸安息香酸エステル、トリメチロールプロパン安息香酸エステル等の多官能アクリレート等のアクリル酸誘導体、2-エチルヘキシルメタクリレート、n-ステアシルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシブチルメタクリレート等の単官能メタクリレート、1, 6-ヘキサジオールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、グリセリンジメタクリレート等の多官能メタクリレート等のメタクリル酸誘導体、グリセリンジメタクリレートヘキサメチレンジイソシアネート、ペンタエリスリトールトリアクリレートヘキサメチレンジイソシアネート等のウレタンアクリレート等のモノマー及びオリゴマーをあげることができる。

【0024】前記放射線硬化型樹脂を使用した粗面化層の硬化に伴う体積収縮率（下記方法より算出）は、20%以下が望ましい。体積収縮率が20%より大きくなると、透明基体がフィルムの場合はカールが著しくなり、また基材がガラス等リジットな材料系の場合は粗面化層の密着性が低下する。

#### 【0025】

【数1】体積収縮率： $D = (S - S') / S \times 100$

S：硬化前の比重

S'：硬化後の比重

（比重はJIS K-7112のB法ピクノメーター法により測定）

【0026】なお、本発明における粗面化層には、放射線硬化型樹脂に対し、ハイドロキノン、p-ベンゾキノン、t-ブチルハイドロキノン等の安定化剤（熱重合禁止剤）を添加しても良い。添加量は、放射線硬化型樹脂に対し、0.1～5.0重量%の範囲が好ましい。

【0027】粗面化層に使用することのできる熱硬化型樹脂としては、フェノール樹脂、フuran樹脂、キシレン・ホルムアルデヒド樹脂、ケトン・ホルムアルデヒド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、アニリン樹脂、アルキド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数混合して使用しても良い。透明基体がプラスチックフィルムである場合は、熱硬化温度を高く設定することができない。特に、PET、TACを使用する場合には、使用する熱硬化樹脂は、100℃以下で硬化することが望ましい。

【0028】粗面化層に用いられる硬化型樹脂の透明性は高いほど良く、光線透過率（JIS C-6714）としては、透明基体同様、80%以上、好ましくは90

%以上が好ましい。反射防止材料の透明性は該硬化型樹脂の屈折率によって影響を受けるが、屈折率は、1.45～1.70の範囲、特に、1.5～1.65の範囲が好ましく、この範囲を越えると反射防止効果が損なわれる。

#### 【0029】（b）顔料

本発明の粗面化層には、樹脂フィラーとシリカを含有させ、粗面化層表面を粗面化することで、耐摩耗性と反射防止効果を向上させている。シリカは球状のものが適しており、球状シリカとしては、アンモニアを触媒としてアルコール溶液中でケイ酸エステルを加水分解する方法で得たものや、水ガラスからイオン交換や透析などの処理によって得たケイ酸を微小なシリカ粒子に付着させて成長させたものなどを用いることができる。無機系の顔料としてはシリカを単独で用いることが好ましいが、必要に応じて、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、クレイ、タルク、二酸化チタン等顔料を用いることができる。この場合、併用される顔料の平均粒子径はシリカの平均粒子径より小さい方が好ましい。また、樹脂フィラーとしては、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ビーズ等有機系の透明または白色顔料等をあげることができる。特に、球状で給油性を示さない樹脂フィラーが好ましく、球状のフィラーを用いることによって、粗面化層の表面から突出する部分がなだらかになり、油分等の汚れが付着し難くなるとともに付着した汚れを拭き易くなる。

【0030】シリカによる耐摩耗性を高めるために、その他のフィラーの平均粒子径よりシリカの平均粒子径が大きくなるように設定することが望ましい。そのようにフィラーの粒子径を設定することにより、粗面化層からシリカ粒子が突出して摩耗の原因となる指やペンとの接触を負担し、シリカ以外の樹脂フィラー等で構成された部分を保護する。また、シリカの割合はフィラー全体の5～70重量%、好ましくは10～50重量%であることが望ましい。シリカの割合が5重量%未満では耐摩耗性が悪くなり、70重量%を越えると耐汚染性が悪くなり、更に、高精細ディスプレイに適用した時、画像ギラツキが顕著になる。

【0031】このような顔料の粒子径D（JIS B9921）は、 $0.5 \mu m \leq D \leq 6.0 \mu m$ の範囲のものが60重量%以上、 $6.0 \mu m < D \leq 10.0 \mu m$ の範囲のものが20重量%未満、 $10 \mu m < D \leq 15.0 \mu m$ の範囲のものが5重量%以下であることが望ましく、 $15.0 \mu m$ より大きいものが1重量%以下であればさらに好適である。さらに、 $15.0 \mu m$ より大きい粒子は、できれば含有されない（0%）ことが好ましく、特に、 $0.5 \mu m \leq D \leq 6.0 \mu m$ の範囲のものが80重量%以上、 $6.0 \mu m < D \leq 10.0 \mu m$ の範囲のものが10重量%未満、 $10 \mu m < D \leq 15.0 \mu m$ の範囲

のものは全く含まないことが好ましい。0.5  $\mu\text{m}$   $\leq D \leq 6.0 \mu\text{m}$  の範囲にある顔料の重量%と、6.0  $\mu\text{m} < D \leq 10.0 \mu\text{m}$  の範囲にある顔料の重量%、さらに、10.0  $\mu\text{m} < D \leq 15.0 \mu\text{m}$  の範囲にある顔料の重量%が、それぞれ60%未満、20%未満、5%未満の場合は、ディスプレイの反射防止効果が悪くなり、6.0  $\mu\text{m} < D \leq 10.0 \mu\text{m}$  の範囲にある顔料が20重量%以上もしくは、10.0  $\mu\text{m} < D \leq 15.0 \mu\text{m}$  の範囲にある顔料が5重量%以上の場合は、ディスプレイの画像にギラツキが発生する。顔料の配合量については、粗面化層の全固形分比で、0.5~30%の範囲が良い。特に、1~15%の範囲が好ましい。配合量が0.5%以下では、反射防止効果が不十分となり、30%以上では、透明性、画像のコントラストが劣るばかりでなく、耐摩耗性や耐環境性等の耐久性が悪くなる。また、顔料の屈折率(JIS K-7142によるB法)は、硬化型樹脂と同等であることが好ましい。顔料の屈折率が硬化型樹脂の屈折率と異なる場合は、顔料と樹脂界面で光が拡散し、透明性が損なわれる。硬化型樹脂と同等の屈折率を有する顔料の例としては、有機系の樹脂フィラー、特に、分散性に優れ、耐摩耗性も良好な架橋アクリル樹脂ビーズが好適である。

【0032】架橋アクリル樹脂ビーズとしては、アクリル酸及びそのエステル、メタクリル酸及びそのエステル、アクリルアミド、アクリルニトリル等のアクリル系モノマーと過硫酸等の重合開始剤、エチレングリコールジメタクリレート等の架橋剤を用い、懸濁重合法等により重合して得られる重合体及び共重合体からなる架橋アクリル樹脂ビーズが好適に使用できる。特にアクリル系のモノマーとして、メチルメタクリレートを使用した構成が好ましい。この様にして得られた架橋アクリル樹脂ビーズは球状で吸油性を示さないことから、粗面化層に使用した場合、優れた耐汚染性を発現できる。また、架橋アクリル樹脂ビーズには、塗料の分散性を向上させるために油脂類、シランカップリング剤、金属酸化物等の有機・無機材料による表面改質を行っても良い。

#### 【0033】(c) 粗面化層の製造方法

本発明において、透明基体の片面または両面に、直接或は他の層を介して粗面化層を設ける方法としては、上記で述べたUV硬化型樹脂中に、必要に応じて架橋アクリル樹脂ビーズ等のフィラーや水或は有機溶剤を混合し、これをペイントシェーカー、サンドミル、パールミル、ボールミル、アトライター、ロールミル、高速インペラー分散機、ジェットミル、高速衝撃ミル、超音波分散機等によって分散して塗料またはインキとし、これをエアドクターコーティング、ブレードコーティング、ナイフコーティング、リバースコーティング、トランスファロールコーティング、グラビアロールコーティング、キスクーティング、キャストコーティング、スプレーコーティング、スロットオリフィスコーティング、カレンダー

コーティング、電着コーティング、ディップコーティング、ダイコーティング等のコーティングやフレキソ印刷等の凸版印刷、ダイレクトグラビア印刷、オフセットグラビア印刷等の凹版印刷、オフセット印刷等の平版印刷、スクリーン印刷等の孔版印刷等の印刷手法により透明基体の片面もしくは両面上に単層もしくは多層に分けて設け、溶媒を含んでいる場合は、熱乾燥工程を経て、放射線(紫外線の場合、光重合開始剤が必要)照射等により塗工層もしくは印刷層を硬化させることによって得る方法が挙げられる。なお、放射線が電子線による場合は、コックロフトワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミトロン型、高周波型等の各種電子線加速器から放出される50~1000 KeVのエネルギーを有する電子線等が使用され、紫外線の場合は、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等の光線から発する紫外線等が利用できる。

【0034】塗料、インクの塗工適性または印刷適性を向上させるために、必要に応じ、シリコンオイル等のレベリング剤、ポリエチレンワックス、カルナバワックス、高級アルコール、ビスアマイド、高級脂肪酸等の油脂、イソシアネート等の硬化剤、炭酸カルシウムやシリカゾル、合成雲母等0.1  $\mu\text{m}$ 以下の超微粒子等の添加剤を適宜使用することができる。また、ディスプレイ表面に静電的に付着するホコリ等の汚れを防止するために帯電防止剤を添加しても良い。帯電防止剤は、上述の帯電防止層で説明した材料がそのまま適用できる。

【0035】粗面化層の厚さは0.5~10  $\mu\text{m}$ の範囲が、好ましくは1~5  $\mu\text{m}$ の範囲が良い。粗面化層が0.5  $\mu\text{m}$ より薄い場合は、粗面化層の耐摩耗性が劣化したり、紫外線硬化型樹脂を使用した場合など、酸素阻害により硬化不良を起こす。10  $\mu\text{m}$ より厚い場合は、樹脂の硬化収縮によりカールが発生したり、粗面化層にマイクロクラックが発生したり、さらに、透明基体との密着性が低下したりする。

#### 【0036】C. 表面層

本発明では粗面化層の表面に表面層を設けると反射防止性能がさらに向上される。本発明では粗面化層の耐摩耗性が高いため、その表面に設けられた表面層の耐摩耗性も向上し、長期に渡って表面層の機能を維持することができる。表面層は、以下に述べる低屈折率層だけでも良いが、低屈折率層と粗面化層の間に高屈折率層を設けると好適である。以下、高屈折率層と低屈折率層について説明する。

#### 【0037】(a) 低屈折率層

本発明においては、より優れた反射防止機能を得るために、粗面化層上に低屈折率層を設けることが好適であり、特に、粗面化層上に高屈折率層を介してこれよりも屈折率の小さい低屈折率層を設けて2層構成の表面層を設けることが好ましい。以下、低屈折率層について説明

する。低屈折率層の組成は特に限定されるものではないが、その臨界面張力が  $20 \text{ dyne/cm}$  以下となるように構成されることが好ましい。臨界面張力が  $20 \text{ dyne/cm}$  より大きい場合は、低屈折率層に付着した汚れが取れにくくなる。また、反射防止効果を向上させるためには、低屈折率層の屈折率は、 $1.45$  以下であることが好ましい。これらの特徴を有する材料としては、例えば  $\text{LiF}$  (屈折率  $n=1.4$ )、 $\text{MgF}_2$  ( $n=1.4$ )、 $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$  ( $n=1.4$ )、 $\text{AlF}_3$  ( $n=1.4$ )、 $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  ( $n=1.33$ )、 $\text{SiO}_2$  ( $n=1.45$ ) 等の無機材料を微粒化し、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂等に含有させた無機系低反射材料、フッ素系、シリコン系の有機化合物、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂、放射線硬化型樹脂等の有機低反射材料を挙げることができる。その中で、特に、フッ素系の含フッ素材料が汚れ防止の点において好ましい。

【0038】前記含フッ素材料としては、有機溶剤に溶解し、その取り扱いが容易であるフッ化ビニリデン系共重合体や、フルオロオレフィン／炭化水素オレフィン共重合体、含フッ素エポキシ樹脂、含フッ素エポキシアクリレート、含フッ素シリコン、含フッ素アルコキシシラン、さらに、TEFRON AF1600 (デュポン社製、 $n=1.30$ )、CYTOP (旭硝子(株)社製、 $n=1.34$ )、17FM (三菱レーヨン(株)社製、屈折率  $n=1.35$ )、オブスター JN-7212 (日本合成ゴム(株)社製、 $n=1.40$ )、LR201 (日産化学工業(株)社製、 $n=1.38$ ) 等を挙げることができる。これらは単独でも複数組み合わせで使用することも可能である。

【0039】また、2-(パーフルオロデシル)エチルメタクリレート、2-(パーフロロ-7-メチルオクチル)エチルメタクリレート、3-(パーフロロ-7-メチルオクチル)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-(パーフロロ-9-メチルデシル)エチルメタクリレート、3-(パーフロロ-8-メチルデシル)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート等の含フッ素メタクリレート、3-パーフロロオクチル-2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-(パーフルオロデシル)エチルアクリレート、2-(パーフルオロ-9-メチルデシル)エチルアクリレート等の含フッ素アクリレート、3-パーフルオロデシル-1,2-エポキシプロパン、3-(パーフロロ-9-メチルデシル)-1,2-エポキシプロパン等のエポキシイド、エポキシアクリレート等の放射線硬化型の含フッ素モノマー、オリゴマー、プレポリマー等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数種類混合して使用することも可能である。

【0040】さらに、 $5 \sim 30 \text{ nm}$  のシリカ超微粒子を水もしくは有機溶剤に分散したゾルとフッ素系の皮膜形成剤を混合した材料を使用することもできる。該  $5 \sim 30 \text{ nm}$  のシリカ超微粒子を水もしくは有機溶剤に分散し

たゾルは、ケイ酸アルカリ塩中のアルカリ金属イオンをイオン交換等で脱アルカリする方法や、ケイ酸アルカリ塩を鉍酸で中和する方法等で知られた活性ケイ酸を縮合して得られる公知のシリカゾル、アルコキシシランを有機溶媒中で塩基性触媒の存在下に加水分解と縮合することにより得られる公知のシリカゾル、さらには上記の水性シリカゾル中の水を蒸留法等により有機溶剤に置換することにより得られる有機溶剤系のシリカゾル (オルガノシリカゾル) が用いられる。これらのシリカゾルは水系及び有機溶剤系のどちらでも使用することができる。有機溶剤系シリカゾルの製造に際し、完全に水を有機溶剤に置換する必要はない。前記シリカゾルは  $\text{SiO}_2$  として  $0.5 \sim 50$  重量%濃度の固形分を含有する。シリカゾル中のシリカ超微粒子の構造は球状、針状、板状等様々なものが使用可能である。

【0041】また、被膜形成剤としては、アルコキシシラン、金属アルコキシドや金属塩の加水分解物や、ポリシロキサンをフッ素変性したものなどを用いることができる。上記のような被膜形成剤を用いることにより、低屈折率層の臨界面張力が低下して油分の付着を抑制することができる。本発明において低屈折率層は、上記で述べた材料を例えば溶剤に希釈し、スピンコーター、ロールコーター、印刷等の方法で粗面化層上または高屈折率層上に設けて乾燥後、熱や放射線 (紫外線の場合は上述の光重合開始剤を使用する) 等により硬化させることによって得ることができる。放射線硬化型の含フッ素モノマー、オリゴマー、プレポリマーは耐汚染性には優れているが、ヌレ性が悪い、組成によっては粗面化層又は高屈折率層上で低屈折率層をはじくという問題や、低屈折率層が粗面化層又は高屈折率層から剥がれるという問題が生じるおそれがあるため、粗面化層に使用する前述の放射線硬化型樹脂として説明した、アクリロイル基、メタアクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタアクリロイルオキシ基等重合性不飽和結合を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合し、使用することが望ましい。なお、透明基体が TAC、PET 等樹脂フィルムの場合は、熱によるダメージを受けやすいことから、低屈折率層の材料は、放射線硬化型樹脂が好ましい。

【0042】低屈折率層はこれらの材料を用い、ロールコーティングや印刷等によるウェットコーティング法や、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ CVD、イオンプレーティング等による気相法により、高屈折率層上に設けられる。ウェットコーティング法で設ける場合は、塗工適性または印刷適性を向上させるために、必要に応じ、粗面化層同様、シリコンオイル等のレベリング剤、ポリエチレンワックス、カルナバワックス、高級アルコール、ビスアミド、高級脂肪酸等の油脂、イソシアネート等の硬化剤、炭酸カルシウムやシリカゾル、合成雲母等  $0.05 \mu\text{m}$  以下の超微粒子等の添加剤を適



宜使用することができる。

【0043】低屈折率層が良好な反射防止機能を発揮するための厚さについては、公知の計算式で算出することができる。公知の文献（サイエンスライブラリ、物理学 9「光学」70～72頁）によれば、入射光が低屈折率層に垂直に入射する場合に、低屈折率層が光を反射せず、かつ100%透過するための条件は次の関係式を満たせば良いとされている。なお、式中 $N_0$ は低屈折率層の屈折率、 $N_s$ は下層の屈折率、 $h$ は低屈折率層の厚さ、 $\lambda_0$ は光の波長を示す。

【0044】

【数2】 $N_0 = N_s^{1/2}$  式(1)

$N_0 h = \lambda_0 / 4$  式(2)

【0045】前記(1)式によれば、光の反射を100%防止するためには、低屈折率層の屈折率が下層（粗面化層又は高屈折率層）の屈折率の平方根になるような材料を選択すればよいことが分かる。但し、実際は、この数式を完全に満たす材料は見出し難く、限りなく近い材料を選択することになる。前記(2)式では(1)式で選択した低屈折率層の屈折率と、光の波長から低屈折率層の反射防止膜としての最適厚さが計算される。たとえば、高屈折率層、低屈折率層の屈折率をそれぞれ1.50、1.38、光の波長を550nm（視感度の基準）とし、これらの値を前記(2)式に代入すると、低屈折率層の厚さは0.1 $\mu$ m前後の光学膜厚、好ましくは0.10 $\pm$ 0.01 $\mu$ mの範囲が最適であると計算される。このように、低屈折率層は極めて薄く、そして極めて均一に設ける必要がある（厚さの面内バラツキは高屈折率層との干渉により、色ムラになる）。よって、低屈折率層を設ける方法としては、スパッタリング、蒸着、CVD、イオンプレーティング等の気相法が好ましい。

【0046】また、ディスプレイ表面に静電的に付着するホコリ等の汚れを防止するために帯電防止剤を低屈折率層に添加したり、もしくは低屈折率層上に静電防止層を設けても良い。帯電防止剤は、前述の帯電防止層で説明した材料がそのまま適用できる。

【0047】(b) 高屈折率層

高屈折率層は、前記粗面化層の表面に直接あるいは接着剤層など他の層を介して設けられる。屈折率を高くするためには高屈折率を持つバインダー樹脂を使用するか、高い屈折率を有する超微粒子をバインダー樹脂に添加することによって行うか、あるいはこれらを併用することによって行う。高屈折率層の屈折率は粗面化層より必ず高く、1.55～2.70の範囲にあることが好ましい。屈折率が粗面化層より低い場合、もしくは前記範囲外の場合は、反射防止効果が損なわれる。

【0048】高屈折率層に用いる樹脂は、透明なものであれば任意であり、熱硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、放射線（紫外線を含む）硬化型樹脂などを用いることができ

る。熱硬化型樹脂としては、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、グアナミン樹脂、珪素樹脂、ポリシロキサン樹脂等を用いることができ、これらの樹脂に、必要に応じて架橋剤、重合開始剤等の硬化剤、重合促進剤、溶剤、粘度調整剤等を加えることができる。

【0049】放射線硬化型樹脂としては、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、アルキッド樹脂、ポリブタジエン樹脂、スピロールアセタール樹脂、ウレタン樹脂、多価アルコール等の多官能化合物の（メタ）アクリレート等のオリゴマーまたはプレポリマーおよび反応性希釈剤としてエチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、スチレン、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン等の単官能モノマー及び多官能モノマー等を用いることができる。

【0050】上記樹脂を紫外線硬化型樹脂として用いる場合には、光重合開始剤として、アセチフェノン類、ベンゾフェノン類、 $\alpha$ -アミロキシムエステル、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、テトラメチルチウラムモノサルファイド、チオキサントン類や、光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミンなどを混合して用いることができる。

【0051】上記樹脂を高屈折率とするためには、芳香環やBr、I、Cl等のハロゲン化元素を含むものを選定する。芳香環を含む樹脂の例としては、ポリスチレン等のスチロール樹脂、PET、ビスフェノールAのポリカーボネート等が挙げられる。また、ハロゲン化元素を含む樹脂の例としては、ポリ塩化ビニル、ポリテトラブロモビスフェノールAグリシジルエーテル等が挙げられる。また、S、N、P等を含む樹脂も高屈折率であり、例えば、ポリビニルピリジン、ポリビスフェノールSグリシジルエーテル等が挙げられる。

【0052】高屈折超微粒子としては、たとえば、ZnO（屈折率 $n=1.9$ ）、TiO<sub>2</sub>（ $n=2.3\sim 2.7$ ）、CeO<sub>2</sub>（ $n=1.95$ ）の微粒子を含有させることで、紫外線遮蔽の効果をを得ることができる。また、アンチモンがドーブされたSnO<sub>2</sub>（ $n=1.95$ ）またはITO（ $n=1.95$ ）の微粒子を含有させることにより、帯電防止効果が付与されて埃の付着を防止することができる。その他の微粒子としては、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（ $n=1.63$ ）、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（ $n=1.95$ ）、ZrO<sub>2</sub>（ $n=2.05$ ）、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（ $n=1.87$ ）等を挙げることができる。これらの超微粒子は単独または混合して使用され、有機溶剤または水に分散したコロイド状になったものが分散性の点において良好であり、その粒径としては、1～100nm、塗膜の透明性から好ましくは、5～20nmであることが望ましい。

【0053】高屈折率層を粗面化層上に直接設けるには、上記で述べた材料を例えば溶剤に希釈し、スピンコーター、ロールコーター、印刷等の方法で粗面化層上に設けて乾燥後、熱や放射線（紫外線の場合は上述の光重合開始剤を使用する）等により硬化させれば良い。また、その際には、乾燥後の高屈折率層の厚さが0.05～0.15 $\mu$ mとなるように塗工厚さを調節する。高屈折率層の厚さがこの範囲外となる場合は、反射防止の効果が損なわれるおそれがある。

【0054】このようにして作製した本発明の反射防止材料のJIS K 7105によるHAZE値は、3～30の範囲、特に好ましくは5～15の範囲であることが好ましい。この場合、この値が3未満では、光拡散の効果が少なくそれ程大きな反射防止効果を得ることができない。一方、HAZE値が3を超えると、画像コントラストが悪く視認性不良となり、ディスプレイとしての機能低下を招くことから好ましくない。なお、HAZE値とは、曇価を意味するものであり、積分球式光線透過率測定装置を用いて、拡散透過率(Hd%)と全光線透過率(Ht%)を測定し、下記式にて算出する。

【0055】

【数3】 $HAZE値 = Hd / Ht \times 100$

【0056】また、表面粗さは、Ra；0.03～0.30 $\mu$ m、Sm；10～50 $\mu$ m、好ましくは15～25 $\mu$ mの範囲が良い。Raが0.03 $\mu$ mより小さい場合は、光拡散性の低下に伴い、防眩性が悪くなる。0.30 $\mu$ mより大きい場合は、HAZEが高くなり画像コントラストが悪くなる。Smが10 $\mu$ mより小さい場合は、防眩性が悪くなる。50 $\mu$ mより大きい場合は、画像のギラツキがひどくなる。

【0057】(2) 偏光フィルムの内容

上記構成の反射防止材料をフィルム状の偏光基体の片面に設けることにより、偏光フィルムを構成することができる。また、偏光基体の他方の面に保護材を積層することも可能である。以下、本発明の偏光フィルムの詳細について説明する。

【0058】A. 偏光基体

偏光基体は、透明フィルムを形成できる材料で構成され、具体的には、ポリビニルアルコール、ポリビニレン等が使用できる。そして、このような材料を延伸させてフィルム化することにより偏光基体を得ることができる。例えば、2色性素子として沃素または染料を吸着させたポリビニルアルコールを一軸延伸して得られたポリビニルアルコール(PVA)フィルムを用いることが好ましい。偏光基体は10～80 $\mu$ mの厚みを有するものが使用される。具体的には、PVAフィルムを一軸方向に3～4倍程度延伸し、高次の沃素イオン中に延伸したPVAフィルムを含浸させることにより偏光基体を得ることができる。

【0059】B. 透明基体及び保護材

上記で得られるPVAフィルムは、強度等が不足していることから、裂け易く、湿度変化に対して収縮率が大きいという欠点を有していることから、偏光基体の両面に透明基体及び保護材がそれぞれ積層される。これらは偏光基体の両面に、ポリエステル系接着剤、ポリアクリル系接着剤、ポリウレタン系接着剤、ポリ酢酸ビニル系接着剤等により接着される。

【0060】透明基体には、前述した材料が用いられ、保護材としては、透明な高分子化合物のフィルム、例えば、TAC等のセルロース系フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム等が使用される。その中でも特にTACが好ましい。これらのフィルムの厚さは10～2000 $\mu$ mが好ましい。また、これらのフィルムには特にほう酸等のゲル化剤を使用したり、熱処理やホルマール化を行うことによって、フィルムの耐水性を向上させることが好ましい。また、偏光基体との密着性を向上させるために、偏光基体との接着面の表面エネルギーが50dyne/cm以上になるように、けん化処理やコロナ処理等の表面処理を行うことが好ましい。

【0061】以下図面を用いて、本発明の反射防止材料と偏光フィルムをさらに詳細に説明する。図1は、本発明の反射防止材料の構成を示す概略断面図であり、反射防止材料10は、透明基体11の片面上に粗面化層12を有する構成である。なお、粗面化層12の表面には高屈折率層および低屈折率層からなる表面層が形成されているが、表面層は極めて薄いために図示を省略している（以下においても同じ）。図2は、本発明の偏光フィルム20の構成を示す概略断面図であり、偏光基体24の片面に、透明基体21と粗面化層22とを有する反射防止材料23が設けられ、偏光基体24の他の面に保護材25が設けられていることを示している。

【0062】図3は本発明の反射防止材料により防眩性を改善した液晶表示体30の構成を示している。この液晶表示体30は、上面の液晶パネル31と下面の導光板装置(EL)やランプ等の背面光源32とを積層して形成されている。液晶パネル31には、例えば、ツイステッドネマチック(TN)液晶セルなどが使用可能である。

【0063】TN液晶セルは、所望のパターンからなる透明電極付きの2枚のガラス基板33、34の透明電極面33'、及び34'上に、ポリイミドの溶液を塗布して配向膜を形成し、これをラビング操作により配向させ、その後、このガラス基板33、34間にネマチック液晶35を注入し、ガラス基板33、34周辺部をエポキシ樹脂等で封着することにより形成される。このネマチック液晶35は、配向膜的作用により90°捻れ配向する。このようなTN液晶セルの2枚のガラス基板33、34の背面光源とは反対側には、図2に示される粗面化層22を有する反射防止材料23と保護材25とで偏光

基体 24 の両面を保護された偏光フィルム 36 を、また、その背面光源側には、粗面化層のない偏光フィルム 37 を、偏光角度が互いに 90° 捻れるように貼ることで液晶パネル 31 が形成される。

【0064】上記 TN 液晶パネル 31 の透明電極に駆動信号を印加すると信号が印加された電極間には電界が発生する。その際、液晶分子の持つ電子的異方性により、液晶分子の長軸が電界方向と平行になるため、液晶分子による光の旋光性が失われることとなり、その結果、液晶パネルには光が透過しない状態となる。画像の表示はこの時の光透過の差に基づくコントラストにより視覚情報として認識される。上記液晶表示体 30 においては、液晶パネル 31 に透過させ、液晶パネル 31 の光の透過する部分と透過しない部分にコントラストを持たせることにより画像表示を可能とするものである。

【0065】図 4 は、本発明の反射防止材料 10 を使用した他の液晶表示体の構成を示す断面図である。図 4 において、液晶パネル 41 は、2 枚のガラス基板 43、44 及びその間に介在するネマチック液晶 45 と、ガラス基板 43、44 の外側に位置する粗面化層を有しない上部の偏光フィルム 46、粗面化層を有しない下部の偏光フィルム 47 及び該上部の偏光フィルム 46 の上に積層された反射防止材料 10 より構成されている。また、液\*

\* 晶表示体 40 は、液晶パネル 41 とその下面に位置する背面光源 32 を積層して形成されている。

#### 【0066】

【実施例】本発明を実施例によってさらに詳細に説明する。なお、以下の説明において「部」は「重量部」を意味するものとする。

＜実施例 1＞まず、シリカ、架橋アクリル樹脂ビーズおよび溶剤の混合物をサンドミルにて 30 分間分散することによって得られた下記分散液と、下記ベース塗料をデイスパーにて 15 分間攪拌、混合した塗料を、膜厚 80 μm、透過率 92% からなる透明基体のトリアセチルセルロース（商品名：富士タック UVD80、富士写真フイルム社製、屈折率 1.49）の片面上に、リバーコート方式にて塗布し、100℃で 2 分間乾燥後、UV ランプ出力 120w/cm の集光型高圧水銀灯 1 灯を用いて、照射距離（ランプ中心から塗工面までの距離）10cm、処理速度（塗工基体側の UV ランプに対する速度）5m/分で UV 照射を行い、塗工膜を硬化させた。このようにして、厚さ 2.3 μm、屈折率 1.53 の粗面化層を形成した。この反射防止材料の HAZE 値は 8.48、光線透過率は 91.34% であった。

#### 【0067】

##### [分散液の配合]

- ・球状シリカ 4 部  
（商品名：UNK ハイプレシカ FQ N3N 粒径 4 μm、屈折率 1.40 宇部日東化成社製）
- ・架橋アクリル樹脂ビーズ 4 部  
（商品名：MX150 粒径 1.5 ± 0.5 μm、屈折率 1.50 綜研化学社製）
- （商品名：MX220 粒径 2.2 ± 0.5 μm、屈折率 1.50 綜研化学社製） 4 部
- ・トルエン 110 部
- ・イソプロピルアルコール 100 部

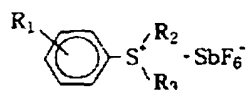
#### 【0068】

##### [ベース塗料の配合]

- ・アクリル系化合物 44 部  
ジペンタエリストリールトリアクリレート
- ・エポキシ系化合物 45 部  
（商品名：セロキサイト 2021 ダイセル化学工業社製）
- ・下記化学式の光カチオン重合開始剤 2 部

#### 【0069】

##### 【化 3】



- ・イソプロピルアルコール 5 部

【0070】＜実施例 2＞粗面化層の組成を下記に変更した以外は実施例 1 と同様にして、本発明の反射防止材

料を得た。この反射防止材料の HAZE 値は 12.30、光線透過率は 90.83% であり、粗面化層の厚さ

は 3. 8  $\mu$ m、屈折率は 1. 53 であった。

\* \* 【0071】

[分散液の配合]

・球状シリカ

(商品名：UNK ハイプレシカ FQ N3N 粒径 3  $\mu$ m、屈折率 1. 40

宇部日東化成社製) 1 部

(商品名：UNK ハイプレシカ FQ N3N 粒径 4  $\mu$ m、屈折率 1. 40

宇部日東化成社製) 2 部

・架橋アクリル樹脂ビーズ

(商品名：MX 150 粒径 1. 5  $\pm$  0. 5  $\mu$ m、屈折率 1. 50

綜研化学社製) 2 部

(商品名：MX 220 粒径 2. 2  $\pm$  0. 5  $\mu$ m、屈折率 1. 50

綜研化学社製) 1 部

・トルエン 100 部

・イソプロピルアルコール 100 部

【0072】

[ベース塗料の配合]

・アクリル系化合物

トリペンタエリスリトールポリアクリレート 45 部

・エポキシ系化合物 45 部

(商品名：サイラキュア UVR-6110 ユニオンカーバイド社製)

・光カチオン重合開始剤 2 部

(商品名：サイラキュア UVI-6990 ユニオンカーバイド社製)

・イソプロピルアルコール 5 部

【0073】<実施例 3>粗面化層の分散液、ベース塗料を下記に変更した以外は実施例 1 と同様にして、本発明の反射防止材料を得た。この反射防止材料の HAZE 値は 16. 27、光線透過率は 90. 90% であり、粗※

※面化層の厚さは 2. 8  $\mu$ m、屈折率は 1. 55 であった。

【0074】

[分散液の配合]

・球状シリカ

(商品名：ハイプレシカ FQ 粒径 2. 0  $\pm$  0. 1  $\mu$ m、屈折率 1. 45

宇部日東化成社製) 3 部

(商品名：ハイプレシカ UF 粒径 4. 0  $\pm$  0. 1  $\mu$ m、屈折率 1. 43

宇部日東化成社製) 4 部

・架橋アクリル樹脂ビーズ

(商品名：MX 150 粒径 1. 5  $\pm$  0. 5  $\mu$ m、屈折率 1. 50

綜研化学社製) 2 部

(商品名：MX 220 粒径 2. 2  $\pm$  0. 5  $\mu$ m、屈折率 1. 50

綜研化学社製) 2 部

・トルエン 210 部

【0075】

40

[ベース塗料の配合]

・アクリル系化合物

テトラペンタエリスリトールポリアクリレート 15 部

ネオペンチルグリコールジアクリレート 30 部

・エポキシ系化合物 45 部

(商品名：エピコート 828 油化シェルエポキシ社製)

・光カチオン重合開始剤 2 部

(商品名：サイラキュア UVI-6990 ユニオンカーバイド社製)

・イソプロピルアルコール 5 部

【0076】(比較例 1) 分散液とベース塗料を下記に 50 変更した以外は実施例 1 と同様にし、厚さ 3. 2  $\mu$ m、

屈折率 1.52 の粗面化層を形成し、表面層は設けず、  
HAZE 値 16.50、光線透過率 89.17% である\*

\* 比較用の反射防止材料を得た。

【0077】

[分散液の配合]

・架橋アクリル樹脂ビーズ

(商品名: MX150 粒子径 1.5  $\mu\text{m}$   $\pm$  0.5、綜研化学社製) 2部

(商品名: MX220 粒子径 2.2  $\mu\text{m}$   $\pm$  0.5、綜研化学社製) 2部

(商品名: MX300 粒子径 3.0  $\mu\text{m}$   $\pm$  0.5、綜研化学社製) 2部

・トルエン

200部

【0078】

[ベース塗料の配合]

・アクリル系化合物

1,6ヘキサンジオールジメタクリレート

45部

ペンタエリスリトールトリアクリレートヘキサメチレンジイソシアネート

45部

・光重合開始剤

5部

(商品名: イルガキュア 184 チバガイギー社製)

・イソプロピルアルコール

10部

【0079】(比較例2) 比較例1の架橋アクリル樹脂  
ビーズを以下の球状シリカにした以外は比較例1と同様  
にして、厚さ 3.0  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.53 の粗面化層を形成

※成し、HAZE 値 21.74、光線透過率 90.44%  
の比較用の反射防止材料を得た。

【0080】

・球状シリカ

(商品名: ハイプレシカ FQ 粒径 2.0  $\pm$  0.1  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.45  
宇部日東化成社製) 3部

(商品名: ハイプレシカ FQ 粒径 3.0  $\pm$  0.1  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.45  
宇部日東化成社製) 3部

(商品名: ハイプレシカ UF 粒径 4.0  $\pm$  0.1  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.43  
宇部日東化成社製) 4部

【0081】前記反射防止材料10を用い、図2に示さ  
れる構成の偏光フィルム20を作製した。次いで、前記  
偏光フィルム20を図3に示されるようにガラス基盤3  
3に貼り付け、液晶表示体30を得た。なお、これらの  
各液晶表示体30の画像サイズは10.4インチとし、  
解像度は800 $\times$ 600ドットとして、下記方法によっ  
て、画像コントラストの評価を行った。

【0082】画面コントラストはJIS C7072 1  
988に於ける液晶表示パネルのコントラスト比(C  
R)測定方法に準拠し、評価した。画像コントラストの  
評価における光源60ー液晶パネル61ー測光器62の  
位置関係を図5に示す。この場合、光源60と液晶パネ  
ル61との間は例えば1cm、液晶パネル61と測光器  
との間は50cm、測光器の開口角は5°に設定した。  
なお、光源には5WのELを使用し、測光器にはミノル  
タカメラ社製のLS-100を使用した。CRが4以上  
の場合を◎、同、3以上で4未満の場合を○、同、2以  
上～3未満の場合を△、同、2未満を×とした。

【0083】防眩性はスガ試験機社製の写像性測定器 I  
CM-1DP (JIS K7105) を使用、透過モード  
で、光学くし幅 2mm で測定した。測定値が小さいほ  
ど防眩性が高い。ここでは、50%未満を○、50%以  
上、70%未満を△、70%以上を×として評価した。

画像ギラツキは防眩性の評価と同じ測定器を使用し、透  
過モードで、光学くし幅 0.125mm で測定した。測  
定値が大きいほど画像ギラツキが少ない。ここでは、1  
0%以上を○、5%以上、10%未満を△、5%未満を  
×とした。反射率は分光光度計 UV3100 (島津製作  
所社製) を使用し、波長領域 400～700nm の範囲  
の 5° の正反射を測定、JIS Z8701 に従い、視  
感度補正した Y 値で表した。なお、測定は非測定面を黒  
マジックで完全に黒塗りし、行った。

【0084】耐摩耗性は日本スチールウール社製のスチ  
ールウール #0000 を板紙耐摩耗試験機 (熊谷理機工  
業社製) に取り付け、反射防止材料の表面層面を荷重 2  
00g にて 50 回往復させる。その後、その部分の H A  
Z E 値の変化  $\delta H$  (下記計算に基づく) を東洋精機社製  
HAZE メーターで測定した。測定値が大きいほど耐摩  
耗性が悪い。なお、HAZE 値の測定は反射防止材料単  
体で行った。HAZE 値変化  $\delta H$  = 試験後の HAZE 値  
ー 試験前の HAZE 値

【0085】耐薬品性は、表面層面をイソプロピルアル  
コールを含ませた綿棒 (ジョンソン社製) で、50 往復  
擦った後に、粗面化層に剥がれ等著しい変化があった場  
合を×、変化がない場合を○、その中間を△として評価  
した。耐汚染性は、表面層面に菜種油をスポイトで 1

滴、滴下した後、滴下した菜種油をリグロインを含ませた旭化成社製のベンコットで20往復ラビングする。さらにその後、拭き取った面のSEM写真を撮影、面の傷やベンコットの繊維の付着の有無を確認した。粗面化層に傷やベンコットの繊維の付着が顕著に認められる場合\*

\*を×、全く変化がない場合を○、その中間を△とした。  
以上の評価結果を表1に示す。

【0086】

【表1】

	HAZE値	画像コントラスト	ギラツキ	防眩性	耐摩耗性	耐薬品性	反射率
実施例1	8.48	○	○	○	1.2	○	1.2%
実施例2	12.30	○	○	○	2.4	○	1.3%
実施例3	16.27	◎	○	○	2.3	○	1.3%
比較例1	16.50	○	○	○	19.09	○	2.6%
比較例2	21.74	×	×	×	1.94	○	1.3%

【0087】表1の結果から明らかなように、本発明の反射防止材料は、耐摩耗性は勿論のこと画像コントラストやギラツキ防止などの反射防止性能のいずれにおいても良好な特性が得られている。これに対して比較例1では、フィラーがアクリル樹脂ビーズのみであるために耐摩耗性に劣り、比較例2では、フィラーがシリカのみであるために反射防止性能が劣る結果となった。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ディスプレイへの太陽光及び蛍光灯等の外部光の映り込みを防止することにより優れた反射防止性を発揮し、画像コントラストを低下させることなく、ギラツキ等のない鮮明な画像を得ることができるとともに、光学的に安定で優れた耐薬品性を示し、かつ、優れた耐摩耗性を示す反射防止材料と偏光フィルムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の反射防止材料の構成を示す概略断面図である。

【図2】 本発明の反射防止材料を使用した偏光フィル

ムの構成を示す概略断面図である。

【図3】 反射防止材料を使用した偏光フィルムを具備する液晶表示体の構成を示す概略断面図である。

【図4】 反射防止材料を使用した偏光フィルムを具備する他の液晶表示体の構成を示す概略断面図である。

【図5】 画像コントラストの測定装置の配置図を示す概略図である。

【符号の説明】

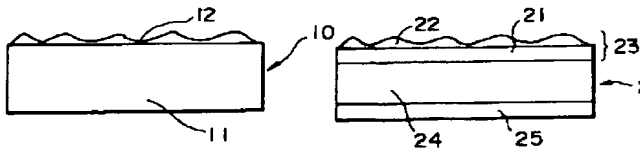
10…反射防止材料、11…透明基体、12…粗面化層、20…粗面化層付偏光フィルム、21…透明基体、22…粗面化層、23…第1の保護材、24…偏光基体、25…第2の保護材、30…液晶表示体、31…液晶パネル、32…背面光源、33、34…ガラス基盤、33'、34'…透明電極面、35…ネマチック液晶、36…偏光フィルム、40…液晶表示体、41…液晶パネル、42…背面光源、43、44…ガラス基盤、45…ネマチック液晶、46、47…偏光フィルム、60…光源、61…液晶パネル、62…測光器。

【図1】

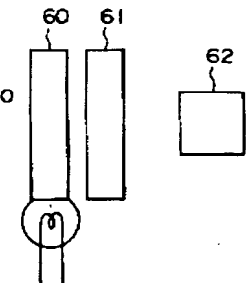
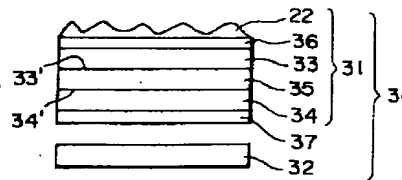
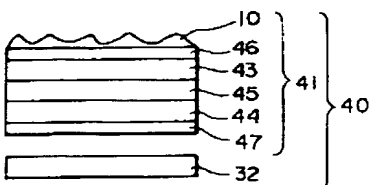
【図2】

【図3】

【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>		識別記号	F I		
G 0 2 B	5/30		G 0 2 B	5/30	
G 0 2 F	1/1335	5 1 0	G 0 2 F	1/1335	5 1 0
G 0 9 F	9/00	3 1 8	G 0 9 F	9/00	3 1 8 A
H 0 1 J	5/16		H 0 1 J	5/16	
// B 0 5 D	7/24	3 0 3	B 0 5 D	7/24	3 0 3 B